

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP354140241A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54140241 A  
TITLE: INDUCTION HEATING DEVICE  
PUBN-DATE: October 31, 1979

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME

HASHIMOTO, GAKUO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

N/A

APPL-NO: JP53048134

APPL-DATE: April 21, 1978

INT-CL (IPC): H05B005/08

US-CL-CURRENT: 219/667

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable a heating device, if stopped heating a material in a heating coil temporarily during normal operation, to be re-started

satisfactorily without producing any reject by maintaining temperature of the heated material in the heating coil almost at the same condition as the temperature-ascending curve in the normal operation.

CONSTITUTION: In a heating device in which a material is heated along a locus 9 by supplying heating coils 1-1 through 1-7 with power through a power source transformer 6, a power-supplying source 5, a changeover switch 4, a transformer 3 and a power factor compensating capacitors 2-1 through 2-7, if it stopped heating the material in the heating coil, the power to be supplied to the heating coil is determined by a temperature being 50% of the temperature-ascending curve of all the heating coils. In other words, the temperature is maintained within the lower limit of the tolerable temperature at the top end section of the heating coil and also within the upper limit of the tolerable temperature at the rear end of the heating coil so that heating condition can be maintained within the tolerable temperature range at the time when the heating of material is re-started.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-140241

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 05 B 5/08

識別記号 ⑥日本分類  
67 J 51

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)10月31日  
6744-3K

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑬誘導加熱装置

菱電機株式会社伊丹製作所内

⑭特 願 昭53-48134

⑰出 願 人 三菱電機株式会社

⑮出 願 昭53(1978)4月21日

東京都千代田区丸の内二丁目2  
番3号

⑯発 明 者 橋本学夫

⑱代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

尼崎市南清水字中野80番地 三

明 細 書

1. 発明の名称

誘導加熱装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の加熱コイルのそれぞれの供給電力を個々に調整し得る電力調整器を備え、各加熱コイル内における被加熱材の停止保温、および停止加熱再スタートを可能にしたことを特徴とする誘導加熱装置。

(2) 電力調整器として、各加熱コイルにそれぞれ直列接続された切換スイッチとトランスとを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の誘導加熱装置。

(3) 各加熱コイルに温度計を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の誘導加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、誘導加熱コイルに発生させた交番磁界による電磁誘導作用によつて被加熱材を誘導加熱する誘導加熱装置に関するもので、特にこの発明は上記誘導加熱コイル内における被加熱材の

停止保温および停止加熱再スタートを可能にした誘導加熱装置を提供しようとするものである。

従来この種誘導加熱装置においては、誘導加熱コイル内における被加熱材の停止保温や、停止加熱再スタートは不可能であつた。これは被加熱材の表面と中心部間の温度差を無くするためには、加熱コイルの入口側から出口側に向つて電力密度を下げるような昇温カーブを与えなければならない。しかしながら、被加熱材の温度が上昇するについて、熱対流損や熱放射損が大となるため、保温しようとする、定常稼働時と全く逆の電力分布を与えてやらなければならない。そして、誘導加熱コイル内に被加熱材が詰まつている場合にも、そのまゝ停止加熱すると、誘導加熱コイルの入口側のほうが著しく高温になつて、被加熱材に送りかけると、誘導加熱コイル内で被加熱物が溶解しはじめることになる。

従来、これに対処するため、誘導加熱コイル内の材料は兎に角捨材にして、新たに加熱した被加熱材を使用したり、あるいは保温が必要なときに

は、微速度で被加熱材を加熱して上述した捨材を少なくするなどの手段が用いられているが、何れにしても、無駄な電力の消費と、労力が費やされていた。

この発明は、かかる点に着目してなされたもので、定常稼働時に被加熱材を一時停止させた場合には、各誘導加熱コイル内の被加熱材の温度を、定常稼働時の昇温カーブに近い状態に保持し、また被加熱材の温度が所定の状態でない場合には、各誘導加熱コイル内の被加熱材の温度を所定の値に再現することにより、捨材が発生することなしに、再スタートを可能にした誘導加熱装置を提供しようとするものである。

第1図はこの発明の一実施例を示す回路図で、(1-1)~(1-7)は誘導加熱コイル、(2-1)~(2-7)は力率補償用のコンデンサ、(3)はトランス、(4)は切換スイッチ、(5)は供給電源、(6)は電源用トランス、(7)は各誘導加熱コイル(1-1)~(1-7)の近傍に配設された温度計、(8)は上記コンデンサ(2-1)~(2-7)、およびトランス(3)、ならびに切換スイッチ(4)等に

回路を用いてもよいことはもちろんである。

この発明の誘導加熱コイルは上記のように構成されているので、いま、各誘導加熱コイル(1-1)~(1-6)によつて被加熱材を順次200℃まで昇温させるとともに、上記最終段の誘導加熱コイル(1-6)の出口側において被加熱材の温度を1200℃とし、あとの誘導加熱コイル(1-7)によつて被加熱材の熱損失のみを補償してやり、被加熱材の表面から中心部間の温度を均熱させるわけである。

しかして、常時稼働時の各誘導加熱コイル内における昇温カーブは、第2図に示す「カーブ1」に示すようになるが、被加熱材を一時停止したい場合、各誘導加熱コイルへの供給電力は、各誘導加熱コイルの昇温カーブの1/2の温度で決まる。つまり各被加熱材のコイルの長さ分だけの熱対流損失と熱放射損失を補償する電力でよいわけである。

このようにすると、被加熱材の停止後の時間によつて変化するが、最終的には、第2図に示す「カーブ2」に示すような段階状の温度分布となり、誘導加熱コイルの先端部では許容温度の下限で、

よつて形成された電力調整器、(3)は被加熱材の搬送軌跡である。

いま、被加熱材を一端の誘導加熱コイル(1-1)から順次他端の誘導加熱コイル(1-7)間を通過させる間に、常温からたとえば1200℃の鍛造温度に加熱する場合、その温度の「バラツキ」が±100℃つまり被加熱材の温度が1100℃以上~1300℃以下なれば鍛造が可能であるとすれば、下記理由により誘導加熱コイル7ブロック以上必要となる。

いま、7ブロックの加熱コイルによつて被加熱材を加熱するものとする、1ブロックの誘導加熱コイルでは200℃宛昇温させればよいことになる。そして、上記各誘導加熱コイル(1-1)~(1-7)にはそれぞれ力率補償用のコンデンサ(2-1)~(2-7)を接続するとともに、上記各誘導加熱コイル(1-1)~(1-7)はそれぞれ独立して供給電力が調整し得るように、トランス(3)と切換スイッチ(4)が直列接続されている。なお、供給電力の調整手段としては上述した一実施例のようにトランス(3)と切換スイッチ(4)を用い他に、例えば一般的な全波位相制御

そして誘導加熱コイルの後端部では許容温度の上限で保持される。したがつて、そのまゝ稼働を再スタートしても最悪の状態の場合でも、許容温度範囲の加熱状態が得られるものである。なお、実際には、高温になるほど、熱放射が大きいため、再スタートのとき、初期の高温部分は低下気味となり、逆に低温部分は、各誘導加熱コイルでの昇温電力に、定常稼働時より熱損失分の少ない分だけ蓄積するエネルギーが多いため昇温し易くなり、長手方向の熱伝導等を考慮に入れると、再スタート時においても定常稼働時の昇温値に近いものが得られるものである。また、誘導加熱コイル内の被加熱材が、各誘導加熱コイル(1-1)~(1-7)のすべてにおいて一定の温度のときに再スタートする場合には、一方の誘導加熱コイル(1-7)から他方の誘導加熱コイル(1-1)に向つて電力密度を下げるように、トランス(3)および切換スイッチ(4)によつて電力調整を行ないやはり、第2図に示す「カーブ2」の昇温カーブを形成して再スタートすればよい。また、各誘導加熱コイル内の被加熱材の

温度を検出するために、この各誘導加熱コイル近辺に温度計を配設しておけば、各誘導加熱コイル内の温度が正確に検出し得られ所定の昇温カーブに設定できるからその応用範囲が広くなることはいうまでもない。

この発明によれば、定常稼働時には、各誘導加熱コイルの電力を調整することができるため、昇温カーブを自在に選択することができるばかりでなく、被加熱材の条件や、処理速度に応じた最適加熱が可能となる優れた効果を有するものである。

また、この発明によれば、各誘導加熱コイルを所定の昇温パターンに維持できるから、常に最適加熱と停止保温、ならびに停止再スタートが可能となる効果をも有している。

なお、この発明の誘導加熱装置に演算装置を組み込めば、加熱条件が自動化できるので、複数の電力調整器や、電源出力の調整等の操作をきわめて簡素化することが可能となる。また、上述した一実施例は一電源について説明したが、複数の電源を有するものについても実施可能であることは

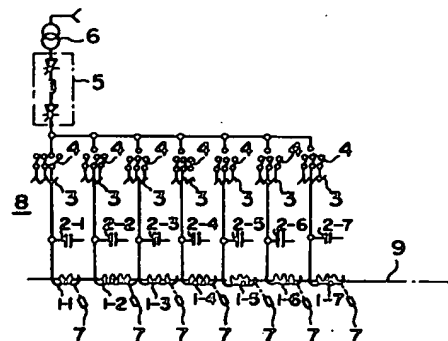
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す回路図、第2図は複数の加熱コイルの昇温カーブを示す特性図である。

図面中、(1-1)~(1-7)は誘導加熱コイル、(2-1)~(2-7)は力率補償用コンデンサ、(3)はトランス、(4)は切換スイッチ、(5)は供給源、(6)は電源用トランスである。なお、図中同一符号は同一部分を示す。

代理人 馬 野 信 一(外1名)

第 1 図



第 2 図

